

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08117968 A  
TITLE: AUTOMATIC CASTING FINISHING DEVICE

PUBN-DATE: May 14, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NOGAMI, HISATAKA

SHIRAISHI, KOJI

SHIRAIWA, SHINICHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NIPPON STEEL CORP

NITTETSU PLANT DESIGNING CORP

KK SEISAN GIJUTSU KENKYUSHO

APPL-NO: JP06282955

APPL-DATE: October 21, 1994

INT-CL (IPC): B22 D 29/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To make it possible to execute efficient hammering by vibratably supporting a work and to execute precision working, such as machining, of the work by holding the work in a rigid state by dividing a clamping handle to a stationary frame and moving frames and further, providing these frames with locking mechanisms.

CONSTITUTION: The work A carried in by a work carrying-in and out device of this automatic casting finishing device 10 is clamped by the clamping hand 13 of a multijoint robot 12 and the locking mechanisms 41 are actuated to mount the work A to the front part of a driving arm 11 in a fixed state; thereafter, the work is subjected to prescribed boring in a working station 14. The work A is moved to a hammering station 16 after the end of this operation. In such a case, the operation of the locking mechanisms 41 is released and the moving frames 23 are mounted at the stationary frame 21 via vibration damping rubber so as to be made freely vibratable. As a result, the secondary vibration is generated in addition to the direct vibration by hammering and the sand is effectively removed.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 許出願公開番号

特開平8-117968

(43) 公開日 平成8年(1996)5月14日

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

B 2 2 D 29/00

識別記号

庁内整理番号

A

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-282955

(22) 出願日 平成6年(1994)10月21日

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(71) 出願人 390022873

日鐵プラント設計株式会社

福岡県北九州市戸畑区大字中原46番地の59

(71) 出願人 591263237

有限会社生産技術研究所

愛知県名古屋市中村区則武1丁目10番6号

(72) 発明者 野上 尚敬

福岡県北九州市戸畑区大字中原46番地59

日鐵プラント設計株式会社内

(74) 代理人 弁理士 中前 富士男

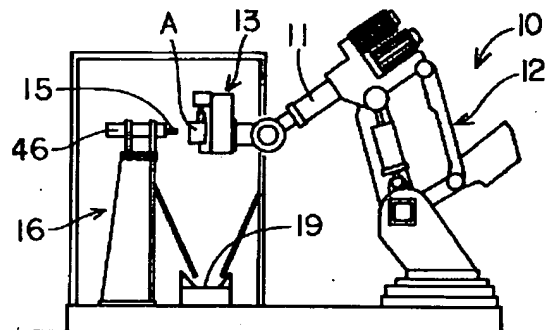
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動鋳物仕上げ装置

(57) 【要約】

【目的】 ワークを直接多関節ロボットで把持し、その姿勢を自由に変えて孔開け等の機械加工や、ハンマーリングが自由にできる自動鋳物仕上げ装置を提供する。

【構成】 駆動アーム11の先端に把持ハンド13を備えた多関節ロボット12を用い、複数の処理ステーションに把持ハンド13で把持したワークAを搬送して仕上げ処理を行う自動鋳物仕上げ装置10において、把持ハンド13は、駆動アーム11に直接連結される固定フレーム21と、固定フレーム21に防振部材22を介して連結され、ワークAを固定するクランプ機構24を備える可動フレーム23と、可動フレーム23を固定フレーム21に固定するロック機構41とを有している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動アームの先部に把持ハンドを備えた多間接ロボットを用い、複数の処理ステーションに前記把持ハンドで把持したワークを搬送して仕上げ処理を行う自動鋳物仕上げ装置において、

前記把持ハンドは、前記駆動アームに直接連結される固定フレームと、該固定フレームに防振部材を介して連結され、前記ワークを固定するクランプ機構を備える可動フレームと、該可動フレームを前記固定フレームに固定するロック機構とを有していることを特徴とする自動鋳物仕上げ装置。

【請求項2】 前記把持ハンドは前記駆動アームに着脱可能に取付けられている請求項1記載の自動鋳物仕上げ装置。

【請求項3】 前記処理ステーションには打撃ハンマーを備えたハンマーリングステーションを有し、前記多間接ロボットによって前記ワークを支持した状態で、該ワークの打撃による排砂を行う請求項1又は2記載の自動鋳物仕上げ装置。

【請求項4】 前記処理ステーションには、エアブローステーションを有し、前記多間接ロボットによって前記ワークを支持した状態で、該ワークの内側ブローを行う請求項1～3のいずれか1項に記載の自動鋳物仕上げ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば自動車用エンジンのシリンダーヘッドあるいはシリンダーブロック等のアルミ鋳物製の製品（以下、単にワークという）を製造する場合に内部に残された鋳物砂の排出処理等を自動的に行う自動鋳物仕上げ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図7に示すように、自動車のエンジンのシリンダーヘッドあるいはシリンダーブロック等のワークAは、中子81を用いて鋳造されているので、外側の鋳型を除去した後も内側に中子81が残り、鋳造後はこの中子81を取り除く必要がある。この作業はワークAの所定位置に抜き孔82を開けて、図8に示すように、受け台83にワークAを載せ、ワークAの打撃座84をハンマー85によって叩き、振動によって中子81を崩して下部の抜き孔82から排出していた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記作業は大量の粉塵が発生するので、その作業を自動化することが要請され、本出願には従来から広く自動溶接作業等において使用されている多間接ロボットを使用することを検討した。この場合の手順として、ワークをコンベア等で搬送し、溶接作業と同様に多間接ロボットにハンマーやエアノズル等を搭載して作業を行う方法と、ワークを多間接ロボットで搬送し、ハンマー等を固定して作

業を行う方法とがあるが、ワークをコンベア等で搬送するとワークの姿勢を変える場合には特別な装置を必要とするが、ワークを多間接ロボットを使用して搬送すると、その姿勢を自由に変えることができるという利点がある。ところが、多間接ロボットが把持しているワークが直接ハンマーによって叩かれるので、多間接ロボットに直接衝撃が伝わり、多間接ロボットにとって故障等の原因となるという問題がある。また、緩衝部材を介してワークを多間接ロボットに把持させれば、衝撃は緩和されるが、今度は抜き孔等の加工時に加工位置が正確に決まらず、その他の正確な位置決め作業を行う場合に支障がある。本発明はかかる事情に鑑みてなされたもので、ワークを直接多間接ロボットで把持し、その姿勢を自由に変えて孔明け等の機械加工や、ハンマーリングが自由にできる自動鋳物仕上げ装置を提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】前記目的に沿う請求項1記載の自動鋳物仕上げ装置は、駆動アームの先部に把持ハンドを備えた多間接ロボットを用い、複数の処理ステーションに前記把持ハンドで把持したワークを搬送して仕上げ処理を行う自動鋳物仕上げ装置において、前記把持ハンドは、前記駆動アームに直接連結される固定フレームと、該固定フレームに防振部材を介して連結され、前記ワークを固定するクランプ機構を備える可動フレームと、該可動フレームを前記固定フレームに固定するロック機構とを有している。また、請求項2記載の自動鋳物仕上げ装置は、請求項1記載の自動鋳物仕上げ装置において、前記把持ハンドは前記駆動アームに着脱可能に取付けられている。請求項3記載の自動鋳物仕上げ装置は、請求項1又は2記載の自動鋳物仕上げ装置において、前記処理ステーションには打撃ハンマーを備えたハンマーリングステーションを有し、前記多間接ロボットによって前記ワークを支持した状態で、該ワークの打撃による排砂を行っている。そして、請求項4記載の自動鋳物仕上げ装置は、請求項1～3のいずれか1項に記載の自動鋳物仕上げ装置において、前記処理ステーションには、エアブローステーションを有し、前記多間接ロボットによって前記ワークを支持した状態で、該ワークの内側ブローを行っている。

## 【0005】

【作用】請求項1～4記載の自動鋳物仕上げ装置においては、多間接ロボットの駆動アームに取付けられている把持ハンドは、駆動アームに直接取付けられる固定フレームと、可動フレームとを有し、これらが防振部材によって連結され、前記可動フレームにはワークを固定するクランプ機構が設けられている。従って、クランプ機構を用いてワークを可動フレームに把持し、ハンマーリングを行った場合には、ワークからの直接の振動は固定フレームに伝わらないので、多間接ロボットの振動による

3

損傷を防止できる。そして、更に可動フレームを固定フレームに固定するロック機構が設けられているので、これを作動させた場合には、可動フレームに取付けられているワークは固定状態となり、他のステーションでのワークへの孔開け加工等ができる。特に、請求項2記載の自動鑄物仕上げ装置においては、把持ハンドが駆動アームに着脱自在に取付けられているので、必要な場合には簡単に取り外し、別の把持ハンドを駆動アームに取付けて別の作業を行うことができ、これによって多間接ロボットの融通性が向上する。請求項3記載の自動鑄物仕上げ装置においては、処理ステーションには打撃ハンマーを備えたハンマーリングステーションを有するので、多間接ロボットでワークを把持し一定の姿勢に保った状態で、打撃ハンマーでワークの所定位置をハンマーリングすることができ、これによってより効率的にワークからの排砂が可能となる。請求項4記載の自動鑄物仕上げ装置においては、処理ステーションにはエアブローステーションを備えているので、多間接ロボットを用いて所定方向に向けられたエアノズルに対してワークを最も効率的に排砂が可能な姿勢に保ち、作業を行うことができる。

【0006】

【実施例】続いて、添付した図面を参照しつつ、本発明を具体化した実施例につき説明し、本発明の理解に供する。ここに、図1は本発明の一実施例に係る自動鑄物仕上げ装置の作業状況を示す側面図、図2は同平面図、図3は把持ハンドの分解斜視図、図4は同平面図、図5は同側面図、図6は把持ハンドの部分断面図である。

【0007】図1、図2に示すように本発明の一実施例に係る自動鑄物仕上げ装置10は、駆動アーム11を備えた多間接ロボット12と、駆動アーム11の先端に取付けられた把持ハンド13と、ワークの孔開けを行う加工ステーション14と、打撃ハンマー15を備えたハンマーリングステーション16と、固定配置されたエアノズル17を備えたエアブローステーション18と、排出された砂を搬送する排砂処理コンベア19とを有している。以下、これらについて詳しく説明する。

【0008】前記多間接ロボット12は溶接あるいは塗装作業等において使用されるモータ駆動型の6軸多間接ロボットであって、予めティーチング作業を行うことによって、把持したワークAをその動作範囲内の任意の位置に任意の姿勢で搬送できるようになっている。

【0009】前記把持ハンド13は、図3～図5に示すように駆動アーム11の先端に直接取付けられる固定フレーム21と、固定フレーム21に4個の防振部材の一例である防振ゴム22を介し、しかも少しの隙間を有して取付けられた可動フレーム23と、可動フレーム23の表面に取付けられたクランプ機構24とを有している。前記固定フレーム21は、角部が欠如した四角形の板25を有し、この板25の角部に支持板27を介して

4

防振ゴム22が取付けられている。防振ゴム22の角部にはガイド片28が設けられ、このガイド片28にボルト29が突出している。

【0010】前記可動フレーム23は、四角形の棒30の内側4隅に前記ボルト29が嵌入する取付け座31を有している。そして、その表面には対となるL字状のストッパー付きガイド32と、支持部材33に取付けられた対となるエアシリンダー34によって進退する押さえ金具35と、押さえ金具35の両側を押圧するスプリング36、37と、これらの取付け座38を備えたクランプ機構24が設けられている。これによって、ワークAを強固に把持できると共に、ワークAに衝撃等が掛かってクランプ機構24が容易に緩んでワークAが落下しないようになっている。そして、エアシリンダー34を縮めた場合にはスプリング36、37を縮めると共に押さえ金具35を後退させてワークAのクランプを解く構造となっている。なお、39はストッパー付きガイド32に取付けられているワーク当接片を、40は押さえ金具35に取付けられている当接片を示す。

【0011】そして、前記固定フレーム21及び可動フレーム23には、可動フレーム23を固定フレーム21に固着する4個のロック機構41が設けられている。このロック機構41は、図6に示すようにエアシリンダー42と、エアシリンダー42のロッド先端に取付けられている円錐状の楔43と、可動フレーム23及び固定フレーム21に形成されている逆円錐台状窪み44、45とを有し、エアシリンダー42を伸ばした状態では可動フレーム23と固定フレーム21は離れているが、エアシリンダー42を縮めることによって、楔43が逆円錐台状窪み44、45に嵌入し、可動フレーム23を固定フレーム21に押圧固定するようになっている。なお、44aは防塵ゴムシートを示す。

【0012】前記加工ステーション14には電動ドリルが設けられて、多間接ロボット12によって所定位置に搬送されたワークAに砂抜き孔を開けるようになっている。また、前記ハンマーリングステーション16には打撃ハンマー15が設けられ、駆動シリンダー46によって往復動し、ワークAの所定位置を叩き、中子を分解して砂として排出するようになっている。前記エアブローステーション18には高圧空気源に接続されたエアノズル17が一定方向を向いて配置され、多間接ロボット12によって搬送されるワークAに所定部分から空気を吹き付け、内部に付着した砂を除去するようになっている。そして、前記ハンマーリング及びエアブローによって除去された砂は、下部の排砂処理コンベア19によって外部に排出されるようになっている。

【0013】従って、自動鑄物仕上げ装置10においては、ワーク搬出入装置47によって搬入されたワークAを多間接ロボット12の把持ハンド13で掴み、ロック機構41を作動させて、ワークAを駆動アーム11の先

5

部に固定状態で取付けた後、加工ステーション14で所定の孔開け加工を行う。この場合、刃物は固定でワークAの姿勢及び位置を多間接ロボット12で制御することによって、ワークAの所定の位置に孔を穿つことになる。

【0014】前記作業が終了した後は、ワークAをハンマーリングステーション16に移動させる。この場合ロック機構41の作動を解いて可動フレーム23が防振ゴム22を介して固定フレーム21に取付けられ、自由に振動できるようにする。これによって、ハンマーリングによる直接振動の他に二次振動を発生させ、効率的に砂の除去を行うことができる。そして、ハンマーリングによる振動は固定フレーム21に伝わり難いので、駆動アーム11を含む多間接ロボット12の寿命を伸ばすことができる。

【0015】前記打撃ハンマー15によって所定位置を叩き内部の砂を排出し、排砂処理コンベア19によって外部に排出する。この後、更にワークAをエアブローステーション18に移動させて、ワークA内部のエアブローを行い付着する砂を除去する。これによって略完全に中子が除去される。この場合、ロック機構41を解いてエアブローを行っても良いし、ロック機構41を作動させてワークAをリジッドに固定した状態でエアブローを行ってもよい。

【0016】前記実施例においては、1台の多間接ロボットを用いて作業を行っているが、複数台の多間接ロボットを用いて作業を行ってもよい。また、加工ステーションにおいては、別の支持手段を設け、ワークをこの支持手段によって支持しながら、加工処理を行ってもよい。

【0017】

【発明の効果】請求項1～4記載の自動鋳物仕上げ装置は、把持ハンドを固定フレームと可動フレームとに分割し、更にロック機構を備えているので、ワークを振動可能に支持して効率的なハンマーリングを行うことができる他、剛の状態で保持してワークの機械加工等の精密加工を行うことができる。この場合、ワークを多間接ロボットに把持させているので、多種類のワークあるいは処理に対して自由にその動作、位置を対応させることができ、汎用性に優れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る自動鋳物仕上げ装置の作業状況を示す側面図である。

【図2】同平面図である。

【図3】把持ハンドの分解斜視図である。

6

【図4】同平面図である。

【図5】同側面図である。

【図6】把持ハンドの部分断面図である。

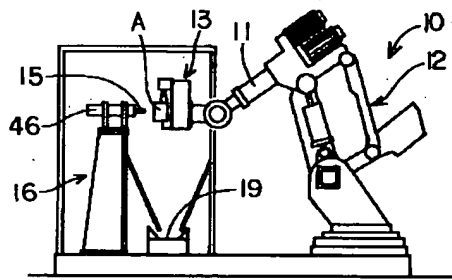
【図7】ワークの断面図である。

【図8】従来例に係る中子の除去作業の斜視図である。

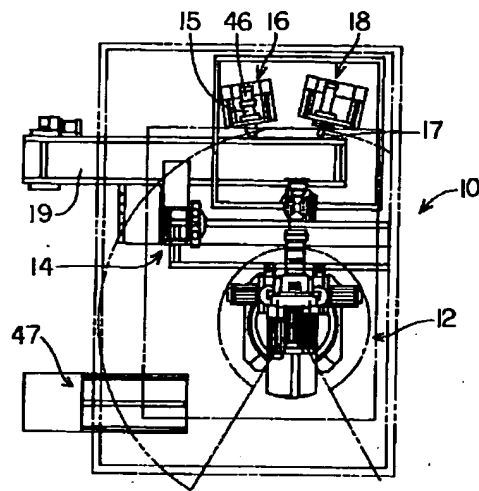
【符号の説明】

- 10 自動鋳物仕上げ装置
- 11 駆動アーム
- 12 多間接ロボット
- 13 把持ハンド
- 14 加工ステーション
- 15 打撃ハンマー
- 16 ハンマーリングステーション
- 17 エアノズル
- 18 エアブローステーション
- 19 排砂処理コンベア
- 21 固定フレーム
- 22 防振ゴム（防振部材）
- 23 可動フレーム
- 24 クランプ機構
- 25 板
- 27 支持板
- 28 ガイド片
- 29 ボルト
- 30 枠
- 31 取付け座
- 32 ストッパー付きガイド
- 33 支持部材
- 34 エアシリンダー
- 35 押さえ金具
- 36 スプリング
- 37 スプリング
- 38 取付け座
- 39 当接片
- 40 当接片
- 41 ロック機構
- 42 エアシリンダー
- 43 楔
- 44 逆円錐台状窪み
- 44a 防塵ゴムシート
- 45 逆円錐台状窪み
- 46 駆動シリンダー
- 47 ワーク搬出入装置
- A ワーク

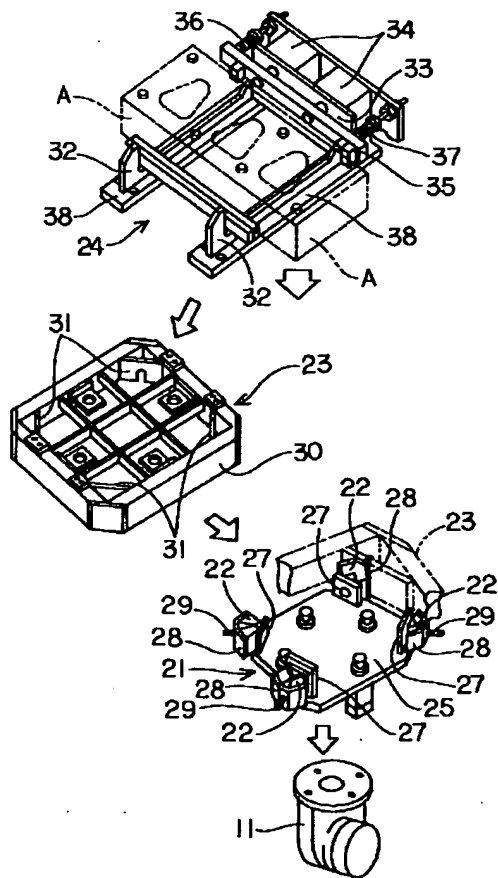
【図1】



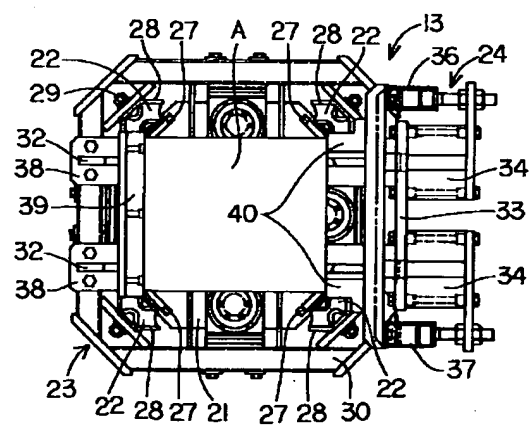
【図2】



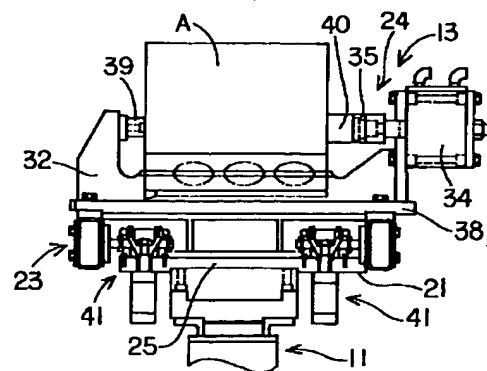
【図3】



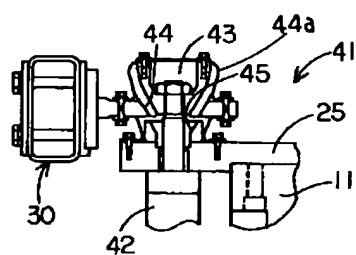
【図4】



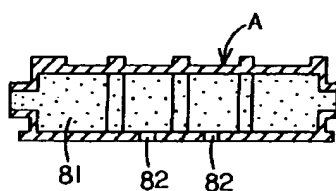
【図5】



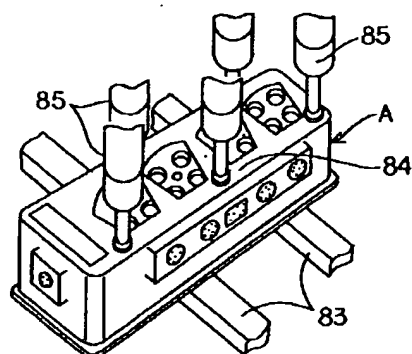
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 白石 宏司  
福岡県北九州市戸畑区大字中原46-59 新  
日本製鐵株式会社機械・プラント事業部内

(72)発明者 白岩 慎一郎  
愛知県名古屋市中村区則武1丁目10番6号  
有限会社生産技術研究所内

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]**

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the automatic cast finishing equipment which performs automatically eccentric processing of the molding sand left behind to the interior etc., when manufacturing the product made from aluminum castings, such as the cylinder head of for example, the engine for automobiles, or a cylinder block, (only henceforth a work).

[0002]

[Description of the Prior Art] After removing outside mold since the works A, such as the cylinder head of the engine of an automobile or a cylinder block, are cast using the core 81 as shown in drawing 7, a core 81 needs to remain inside, and after casting needs to remove this core 81. As it extracted in the predetermined position of Work A, a hole 82 was opened and it was shown in drawing 8, this work put Work A on the cradle 83, struck the blow seat 84 of Work A with the hammer 85, and by vibration, it broke down the core 81, and the lower part extracted it, and it had discharged it from the hole 82.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since a lot of dust generated the aforementioned work, it examined that automating the work used the multi-indirect robot which is demanded and is widely used for this application in automatic-welding work etc. from the former. Although there are a method of conveying a work by conveyer etc. and working by carrying a hammer, an air nozzle, etc. in a multi-indirect robot like welding operation, and a method of conveying a work by the multi-indirect robot and working by fixing a hammer etc. as a procedure in this case Although it needs special equipment in changing the posture of a work, if a work is conveyed by conveyer etc., when a work is conveyed using a multi-indirect robot, there is an advantage that the posture is freely changeable. However, since the work which the multi-indirect robot is grasping is struck by the direct hammer, a direct shock gets across to a multi-indirect robot, and there is a problem of becoming causes, such as failure, for a multi-indirect robot. Moreover, it is inconvenient, when it will extract, and a processing position will not be correctly decided at the time of processing of a hole etc. but it will perform other exact positioning shortly, although a shock is eased, if a multi-indirect robot is made to grasp a work through a buffer member. that by which this invention was made in view of this situation -- it is -- a work -- direct -- a multi-indirect robot -- grasping -- the posture -- free -- changing -- a hole -- it aims at offering dawn machining and the automatic cast finishing equipment which can do hammering freely

[0004]

[Means for Solving the Problem] The automatic cast finishing equipment according to claim 1 in alignment with the aforementioned purpose In the automatic cast-finishing equipment which conveys the work grasped by the aforementioned grasping hand to two or more processing stations using the multi-indirect robot which equipped the point section of a drive arm with the grasping hand, and performs finishing processing The aforementioned grasping hand has the fixed frame directly connected with the aforementioned drive arm, the movable frame equipped with the clamp mechanism which is connected with this fixed frame through a vibrationproofing member, and fixes the aforementioned work, and the



lock mechanism which fixes this movable frame to the aforementioned fixed frame. Moreover, automatic cast finishing equipment according to claim 2 is attached removable [ the aforementioned grasping hand ] on the aforementioned drive arm in automatic cast finishing equipment according to claim 1. In automatic cast finishing equipment according to claim 1 or 2, automatic cast finishing equipment according to claim 3 has the hammering station which equipped the aforementioned processing station with the blow hammer, and where the aforementioned work is supported with the aforementioned multi-indirect robot, it is performing \*\*\*\* by the blow of this work. And in automatic cast finishing equipment given in any 1 term of claims 1-3, automatic cast finishing equipment according to claim 4 has an air blow station in the aforementioned processing station, and where the aforementioned work is supported with the aforementioned multi-indirect robot, it is performing the inside blow of this work to it.

[0005]

[Function] In automatic cast finishing equipment according to claim 1 to 4, the grasping hand attached in a multi-indirect robot's drive arm has the fixed frame directly attached in a drive arm, and a movable frame, these are connected by the vibrationproofing member, and the clamp mechanism which fixes a work is prepared in the aforementioned movable frame. Therefore, since the direct vibration from a work does not get across to a fixed frame when a work is grasped on a movable frame using a clamp mechanism and hammering is performed, the injury by vibration of a multi-indirect robot can be prevented. And since the lock mechanism which fixes a movable frame to a fixed frame further is established, when operating this, the work attached in the movable frame will be in a fixed state, and can perform drilling processing to the work in other stations etc. Especially, since the grasping hand is attached in the drive arm free [ attachment and detachment ] in automatic cast finishing equipment according to claim 2, in being required, it removes simply, and another grasping hand can be attached in a drive arm, another work can be done, and a multi-indirect robot's versatility improves by this. In automatic cast finishing equipment according to claim 3, since it has the hammering station which equipped the processing station with the blow hammer, it is in the state which grasped the work by the multi-indirect robot and was maintained at the fixed posture, and hammering of the predetermined position of a work can be carried out with a blow hammer, and \*\*\*\* from a work becomes possible more efficiently by this. In automatic cast finishing equipment according to claim 4, since the processing station is equipped with the air blow station, it can work by keeping a work the most efficient into the posture in which \*\*\*\* is possible to the air nozzle turned in the predetermined direction using the multi-indirect robot.

[0006]

[Example] Then, referring to the appended drawing, it explains per [ which materialized this invention ] example, and an understanding of this invention is presented. For this plan and drawing 3, the decomposition perspective diagram of a grasping hand and drawing 4 are [ the side elevation and drawing 2 which show the work situation of the automatic cast finishing equipment which drawing 1 requires for one example of this invention here / this side elevation and drawing 6 of this plan and drawing 5 ] the fragmentary sectional views of a grasping hand.

[0007] The automatic cast finishing equipment 10 which applies to one example of this invention as shown in drawing 1 and drawing 2 has the multi-indirect robot 12 having the drive arm 11, the grasping hand 13 attached in the point section of the drive arm 11, the processing station 14 which performs drilling of a work, the hammering station 16 equipped with the blow hammer 15, the air blow station 18 equipped with the air nozzle 17 placed in a fixed position, and the \*\*\*\*\* conveyer 19 that conveys the discharged sand. Hereafter, these are explained in detail.

[0008] The aforementioned multi-indirect robot 12 is motorised type 6 \*\*\*\* indirect robot used in welding or paint work, and can convey the grasped work A now with arbitrary postures in the arbitrary positions in the operating range by doing teaching work beforehand.

[0009] the fixed frame 21 directly attached in the point section of the drive arm 11 as the aforementioned grasping hand 13 is shown in drawing 3 - drawing 5, and the fixed frame 21 -- four vibrationproofing -- it has the movable frame 23 attached by moreover having some crevices, and the

clamp mechanism 24 attached in the front face of the movable frame 23 through the rubber vibration insulator 22 which is an example of a member. The aforementioned fixed frame 21 has the square board 25 with which the corner was lacked, and the rubber vibration insulator 22 is attached in the corner of this board 25 through the support plate 27. The piece 28 of a guide was formed in the corner of a rubber vibration insulator 22, and the bolt 29 has projected to this piece 28 of a guide.

[0010] The aforementioned movable frame 23 has the anchoring seat 31 which the aforementioned bolt 29 inserts in inside 4 corner of the square frame 30. and the presser-foot implement 35 which moves by the guide 32 with a stopper of the shape of L character used as a pair and the air cylinder 34 which serves as attachment \*\*\*\*\* at the supporter material 33, the springs 36 and 37 which press the both sides of the presser-foot implement 35, and the clamp mechanism 24 equipped with these anchoring seats 38 are formed in the front face. By this, while being able to grasp Work A firmly, even if a shock etc. starts Work A, the clamp mechanism 24 loosens easily and Work A falls. And it has the structure of pressing down while contracting springs 36 and 37, when an air cylinder 34 is contracted, retreating metallic ornaments 35, and solving the clamp of Work A. In addition, the piece of contact by which the piece of work contact by which 39 is attached in the guide 32 with a stopper is attached in 40 by the presser-foot implement 35 is shown.

[0011] And four lock mechanisms 41 which fix the movable frame 23 on the fixed frame 21 are formed in the aforementioned fixed frame 21 and the movable frame 23. The cone-like wedge 43 attached in the rod point section of an air cylinder 42 and an air cylinder 42 as this lock mechanism 41 is shown in drawing 6, Although it is separated from the movable frame 23 and the fixed frame 21 where it has the reverse truncated-cone-like hollows 44 and 45 currently formed in the movable frame 23 and the fixed frame 21 and an air cylinder 42 is lengthened. By contracting an air cylinder 42, a wedge 43 inserts in the reverse truncated-cone-like hollows 44 and 45, and carries out press fixation of the movable frame 23 at the fixed frame 21. In addition, 44a shows a protection-against-dust rubber sheet.

[0012] the work A which the electric drill was formed in the aforementioned processing station 14, and was conveyed by the multi-indirect robot 12 in the predetermined position -- sand omission -- a hole is opened. Moreover, the blow hammer 15 is formed in the aforementioned hammering station 16, it reciprocates in the drive cylinder 46, the predetermined position of Work A is struck, a core is decomposed, and it discharges as sand. The air nozzle 17 connected to the high-pressure air supply turns [ station / air blow / 18 / aforementioned ] to the fixed direction, it is arranged, air is sprayed on the work A conveyed by the multi-indirect robot 12 from a predetermined portion, and the sand adhering to the interior is removed. And the sand removed by the aforementioned hammering and the air blow is discharged outside by lower \*\*\*\*\* conveyer 19.

[0013] Therefore, in automatic cast finishing equipment 10, after holding the work A carried in by work taking-out close equipment 47 by the multi-indirect robot's 12 grasping hand 13, operating the lock mechanism 41 and attaching Work A in the point section of the drive arm 11 in the state of fixation, drilling processing predetermined at the processing station 14 is performed. In this case, a cutter will dig a hole to the position of Work A by controlling the posture and position of Work A by fixation by the multi-indirect robot 12.

[0014] After the aforementioned work is completed, Work A is moved to the hammering station 16. In this case, the operation of the lock mechanism 41 is dispelled, and the movable frame 23 is attached in the fixed frame 21 through a rubber vibration insulator 22, and enables it to vibrate freely. By this, the secondary vibration other than the direct vibration by hammering is generated, and sand can be removed efficiently. And since the vibration by hammering cannot get across to the fixed frame 21 easily, the life of the multi-indirect robot 12 containing the drive arm 11 can be developed.

[0015] The aforementioned blow hammer 15 strikes a predetermined position, internal sand is discharged, and it discharges outside by \*\*\*\*\* conveyer 19. Then, Work A is further moved to the air blow station 18, and the sand which performs the air blow inside work A and adheres is removed. A core is removed by abbreviation completeness by this. In this case, the lock mechanism 41 may be dispelled, an air blow may be performed, and the \*\*\*\*\* air blow which the lock mechanism 41 was operated and fixed Work A rigid may be performed.

[0016] In the aforementioned example, although worked using one multi-indirect robot, you may work using two or more multi-indirect robots. Moreover, at a processing station, you may perform processing processing, preparing another support means and supporting a work by these support means.

[0017]

[Effect of the Invention] Since automatic cast finishing equipment according to claim 1 to 4 divided the grasping hand into the fixed frame and the movable frame and is further equipped with the lock mechanism, it can support a work possible [ vibration ], can perform efficient hammering, and also can be held in the state of \*\*, and can perform precision processing of machining of a work etc. In this case, since the multi-indirect robot is made to grasp a work, the operation and a position can be made to correspond freely to the work of varieties, or processing, and it excels in versatility.

---

[Translation done.]